

## اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران: مدل VAR غیرخطی

سعید صمدی\*، علی سرخوش سرا\*\*، امید امینی دره وزان<sup>+</sup>

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۵/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۲۴

### چکیده

هدف این مقاله بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران با استفاده از داده‌های فصلی از ۱۳۷۸:۱ تا ۱۳۹۳:۴ است. بدین منظور، از الگوی خود توضیح برداری سری زمانی غیرخطی انتقال ملایم شامل رژیم‌های نوسانات بالا و پایین استفاده شد. از این رو، نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال انتخاب و با استفاده از تابع واکنش آنی تعمیم یافته به بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی پرداخته شده است. نتایج نشان داد شوک‌های قیمت نفت در دو رژیم نوسانات بالا و پایین دارای اثرات متفاوت و نامتقارنی بر نرخ بهره و رشد اقتصادی هستند. شوک قیمت نفت در رژیم نوسانات بالا در شروع باعث کاهش شدیدتر رشد اقتصادی نسبت به افزایش رشد اقتصادی در رژیم نوسانات پایین می‌شود. بر اساس نتایج، پیشنهاد می‌شود ذخیره کردن مازاد درآمد نفتی در دوره‌های افزایش قیمت نفت مورد توجه قرار گیرد، تا این مازاد درآمد به منظور کاهش اثرات مخرب وارده در هنگام وقوع نوسانات زیاد قیمت نفت مورد استفاده قرار گیرد.

طبقه‌بندی JEL: C22, C32, E51.

واژگان کلیدی: شوک‌های نفتی، نرخ بهره، رشد اقتصادی، اثرات نامتقارن شوک‌های نفت، مدل VAR غیرخطی.

S.samadi@ase.ui.ac.ir  
alisarkhosh1988@gmail.com  
oamini1987@gmail.com

\* دانشیار اقتصاد دانشگاه اصفهان، پست الکترونیکی:

\*\* دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان، پست الکترونیکی:

<sup>+</sup> کارشناس ارشد اقتصاد دانشگاه اصفهان (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

## ۱. مقدمه

منابع طبیعی یکی از مهم‌ترین منابع ثروت ملی در جهان محسوب می‌شوند. اما اثر مخرب وابستگی دولت‌ها به درآمد منابع طبیعی سال‌هاست که مورد توجه قرار گرفته است. تجربه نشان می‌دهد که ثروت‌های طبیعی برای شکوفایی و پیشرفت اقتصادی نه به عنوان عامل ضروری و نه کافی می‌باشند. درآمدهای حاصل از صادرات نفت به‌عنوان بزرگ‌ترین منبع درآمد در بودجه کشورهای صادرکننده نفت و مؤثر بر تولید ناخالص داخلی آن‌هاست. با توجه به اهمیت نفت در کشورهای صادرکننده نفت، نوسانات قیمت نفت علاوه بر تأثیرگذاری بر اقتصاد کشورهای واردکننده نفت، بزرگ‌ترین منبع اختلال در اقتصاد کشورهای وابسته به نفت محسوب می‌شود. به همین دلیل یکی از مسائلی که طی چند دهه اخیر در کانون توجه اقتصاددانان در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه بوده است، بررسی اثرات تکانه‌های نفتی بر ساختار کلان و به‌ویژه تولید و رشد اقتصادی است.

از طرف دیگر، یکی از ویژگی‌های اغلب کشورهای صادرکننده نفت، وابستگی ساختار اقتصادی آنان به درآمدهای حاصل از صادرات نفت است. اثر درآمدهای نفتی بر اقتصاد کشورهای صادرکننده نفت از طریق سیاست مالی و پولی در اقتصاد جریان می‌یابد. ساختار بودجه دولت و اعمال سیاست‌های مالی در اغلب کشورهای صادرکننده نفت به میزان قابل توجهی به نفت وابسته است. با افزایش درآمدهای ارزی حاصل از صادرات نفت و متعاقب آن با افزایش مخارج دولت و افزایش عرضه پول و تأمین منابع ارزی موردنیاز به منظور واردات ماشین‌آلات و تجهیزات سرمایه‌ای و بهبود شرایط بخش عرضه اقتصاد، تولید و رشد اقتصادی به شکل قابل توجهی افزایش یابد، اما با نگاهی به عملکرد رشد اقتصادی در کشورهای صادرکننده نفت آنچه مشخص است، رشد اقتصادی پایین در این کشورها طی چند دهه گذشته است (بک و کمپ<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹). در توجیه دلایل پایین بودن تولید و رشد اقتصادی کشورهای یاد شده نظریات مختلفی مانند نظریه نفرین منابع<sup>۲</sup> یا تناقض فراوانی<sup>۳</sup> مطرح شده است. این نظریات به انگیزه‌های کاهش یافته برای توسعه بخش غیروابسته به منابع طبیعی در

---

<sup>1</sup> Beak And Kamps

<sup>2</sup> Resource Curse

<sup>3</sup> Paradox Of Plenty

اقتصاد<sup>۱</sup>، تغییرپذیری بالای درآمد منابع طبیعی<sup>۲</sup> و اثرات اقتصاد سیاسی درآمد منابع طبیعی<sup>۳</sup> برای توجیه دلایل پایین بودن رشد اقتصادی کشورهای نفت‌خیز نسبت به کشورهای فاقد منابع طبیعی در چند دهه گذشته می‌پردازند. اما جدا از عوامل یاد شده، یکی از مسائلی که در مورد درآمدهای نفتی و یا به شکل مشخص تر شوک‌های درآمد نفت مطرح است، عدم تقارن مربوط به شوک‌های مزبور است. در این زمینه این اعتقاد مطرح است که اگرچه بروز شوک‌های منفی نفتی به شدت موجب کاهش سطح فعالیت‌های رایج اقتصادی و کاهش تولید می‌شود، وقوع شوک‌های مثبت از اثرات قابل ملاحظه‌ای بر تولید و اشتغال برخوردار نیست و بخشی از اثرات تزریق درآمدهای قابل توجه نفتی در هنگام افزایش درآمدهای مذکور خنثی شده و بدون اثرگذاری بر تولید و رشد اقتصادی تنها منجر به افزایش تورم داخلی می‌شود (امامی و ادیب‌پور، ۱۳۸۸).

با توضیحات بالا و با توجه به اهمیت زیاد نفت در اقتصاد ایران، این مقاله می‌کوشد به این سوال اساسی پاسخ دهد که نحوه تأثیرگذاری قیمت نفت از طریق شوک‌ها و نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی و نرخ بهره ایران به چه صورت است؟ سازماندهی مقاله به این صورت است که در ادامه پس از مقدمه و مروری بر ادبیات موضوع، در بخش سوم الگوی پژوهش معرفی شده است. در بخش چهارم روش‌شناسی بیان گردیده و در بخش پنجم الگوی مطالعه برآورد و نتایج آن تحلیل شده است. در پایان نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی بیان می‌شود.

## ۲. مروری بر ادبیات

### ۱-۲. درآمدهای نفتی و رشد اقتصادی

اکثر نظریاتی که برای منابع طبیعی نقش مثبت در فرایند رشد اقتصادی قائل هستند بر تأثیر درآمدهای حاصل از صادرات منابع طبیعی در فرایند تشکیل سرمایه تأکید دارند. به عنوان مثال پیروان مکتب بنیادگرایی از جمله لوئیس<sup>۴</sup> و روستو<sup>۵</sup>، بر این عقیده‌اند که عمده‌ترین عامل

<sup>۱</sup> Reduced incentive to develop the non Resource of economy

<sup>۲</sup> High volitiity of Resource Revenues

<sup>۳</sup> Political Economy effectsof resourve in come

<sup>۴</sup> Louis

<sup>۵</sup> Rostow

محدودکننده رشد اقتصادی، کمبود سرمایه است و درآمدهای حاصل از منابع طبیعی خدادادی می‌تواند این کمبود را جبران کند. جاشای<sup>۱</sup> (۱۹۷۰) و تیروال<sup>۲</sup> (۱۹۸۱) نظریه‌ای با عنوان تحلیل شکاف دوگانه را مطرح کرده‌اند که بر اساس آن افزایش پس‌انداز داخلی لزوماً به سرمایه‌گذاری بیشتر (به‌ویژه ورود کالاهای سرمایه‌ای) نخواهد انجامید. در واقع، بخشی از سرمایه‌گذاری لازم برای رشد اقتصادی، متکی به درآمدهای ارزی مانند درآمدهای حاصل از منابع طبیعی است. از دیگر نظریات توسعه‌ای موافق با نقش مثبت درآمد حاصل از منابع نفتی در فرایند رشد اقتصادی، می‌توان به نظریه تکانه بزرگ روزن اشتاین<sup>۳</sup> اشاره کرد. روزن اشتاین (۱۹۹۳) و از سوی دیگر، مورفی، شیفِر و ویشنی<sup>۴</sup> (۱۹۸۹) نشان داده‌اند که کشورهای فقیر به‌منظور خارج شدن از چرخه فقری که در دایره آن گرفتار آمده‌اند، نیازمند تکانه بزرگی هستند که این چرخه را بشکنند. گالبرایت<sup>۵</sup> (۱۹۸۵) بیان می‌کند هیچ ثروتی بدون مزایا نیست و سایر نظریاتی که در این خصوص مطرح شده‌اند، هیچ‌گاه نتوانسته‌اند به‌طور کامل متقاعدکننده باشند. در واقع، از دیدگاه گالبرایت و سایر اقتصاددانانی که با وی در این خصوص هم‌عقیده‌اند درآمد حاصل از منابع طبیعی قطعاً به خلق ثروت، رشد اقتصادی و کاهش فقر خواهد انجامید (اوتی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱).

## ۲-۲. آثار نامتقارن تکانه‌های نفتی بر رشد اقتصادی

یکی از مسائلی که طی چند دهه اخیر در کانون توجه اقتصاددانان بوده است. بررسی اثرات تکانه‌های نفتی بر ساختار کلان و به‌ویژه تولید و رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. منظور از تکانه نفتی تغییرات ناگهانی قیمت نفت است. اما در بحث سنجش اثر آن بر متغیرهای اقتصاد کلان تعاریف گوناگون و بنابراین روش‌های اندازه‌گیری متعدد ارائه می‌شود به همین دلیل بخشی از اختلافات در نتایج نیز از این مسئله نشئت می‌گیرد. برای مثال در مطالعات انجام‌شده توسط انگل و پاتون<sup>۷</sup> (۲۰۰۱)، کوپر<sup>۸</sup> (۲۰۰۲) جیمز-

<sup>۱</sup> Joshi

<sup>۲</sup> Thirlwall

<sup>۳</sup> Rosenstein

<sup>۴</sup> Murphy, Shleifer, and Vishny

<sup>۵</sup> Galbraith

<sup>۶</sup> Auty

<sup>۷</sup> Engle and patton

<sup>۸</sup> Kuper

رودریگوئز و سانچز<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) برای بررسی تأثیر نوسانات از مدل‌های آرچ-گارج<sup>۲</sup> استفاده شده، درحالی که در برخی مطالعات دیگر از یک تعریف قراردادی برای بی‌ثباتی قیمت نفت استفاده شده است. همیلتون<sup>۳</sup> (۲۰۰۳) نیز بی‌ثباتی را افزایش بیش از ۲۵ درصد حداکثر قیمت نفت در سال قبل‌تر معرفی کرده است.

با وقوع تکانه‌های مثبت نفتی در دهه ۱۹۷۰ و متعاقب آن بروز رکود در اقتصاد جهانی، توجه بسیاری از محققان به بررسی اثرات تکانه‌های نفتی بر ساختار اقتصاد کلان معطوف شد. طی این دوران مطالعات بسیار زیادی در مورد اثر تکانه‌های مثبت نفتی بر اقتصاد کلان و به‌طور خاص بر تولید و رشد اقتصادی در کشورهای توسعه‌یافته انجام پذیرفت. ازجمله این موارد می‌توان به مطالعات پیرس و انزلسر<sup>۴</sup> (۱۹۷۴)، راجه و تاتوم<sup>۵</sup> (۱۹۷۷)، مورک و هال<sup>۶</sup> (۱۹۸۰) و داربی<sup>۷</sup> (۱۹۸۲) و سایر محققان اشاره نمود. در اغلب این مطالعات رابطه منفی بین افزایش قیمت نفت و فعالیت‌های اقتصادی مورد تأکید قرار گرفته است. در طول دهه ۱۹۸۰ میلادی و با کاهش قیمت جهانی نفت خام انتظار بر آن بود که نوعی رونق در اقتصاد جهانی به وجود آید؛ اما چنین انتظاری برآورده نشد. لذا از این زمان بحث اثرات نامتقارن<sup>۸</sup> تکانه‌های نفتی بر ساختار اقتصاد کلان وارد ادبیات اقتصادی شد. دونایری و ویلموت<sup>۹</sup> (۲۰۱۶) در مطالعه‌ای دریافتند که شوک‌های مثبت قیمت نفت اثر قوی‌تری نسبت به شوک‌های منفی روی تولید دارند.

تکانه‌های منفی قیمت نفت، آثار شدیدتری نسبت به تکانه‌های مثبت قیمت نفت بر رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت دارند. یکی از دلایل این آثار نامتقارن قیمت نفت، ترکیب بودجه‌ای دولت و نحوه واکنش هزینه دولت به تکانه‌های مثبت و منفی است. گسترش هزینه دولتی در دوره شوک مثبت نفتی با کاهش کیفیت هزینه‌ها و کارایی اقتصادی، افزایش

<sup>1</sup> Jiménez-Rodríguez and Sánchez

<sup>2</sup> Arch-Garch

<sup>3</sup> Hamilton

<sup>4</sup> Pierce and Enzler

<sup>5</sup> Rasche and Tatom

<sup>6</sup> Mork and Hall

<sup>7</sup> Darby

<sup>8</sup> Asymmetric Effects

<sup>9</sup> Donayre and Wilmot

پروژه‌های نیمه‌تمام و گسترش فعالیت‌های رانت‌جویانه همراه است. در حالی که در دوره‌ای که تکانه منفی اتفاق می‌افتد، به دلیل برگشت‌ناپذیری بخش اعظم هزینه‌های جاری، هزینه‌های عمرانی دولت کاهش می‌یابد که این امر، موجب کاهش تشکیل سرمایه و تغییر (کاهش) شدیدتر رشد اقتصادی نسبت به بروز تکانه مثبت می‌شود. از طرف دیگر، در حضور تکانه مثبت نفتی و ظرفیت محدود اقتصادی برای جذب درآمدهای اضافی و تبدیل به سرمایه فیزیکی، آثار مثبت تکانه نفتی با تأخیر و به مرور زمان پدید می‌آید (بوشینی، پترسون و روین<sup>۱</sup>، روین<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). مولایی، گلخندان و گلخندان (۱۳۹۳) در مطالعه‌ای نشان دادند؛ آثار تکانه‌های منفی نفت در کاهش رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت، بیشتر از آثار تکانه‌های مثبت آن در افزایش رشد اقتصادی این کشورها است. یکی دیگر از سازوکارهای عدم تقارن، ناشی از محدودیت‌های دسترسی به بازارهای سرمایه است. اگر کشوری با محدودیت در استقراض خارجی مواجه باشد، کاهش درآمدهای نفتی، آثار بازدارنده بیشتری بر رشد اقتصادی آن‌ها خواهد داشت. در حالی که درآمدهای اضافی ناشی از تکانه مثبت نفتی با محدودیت جذب همراه است (روان و سولا<sup>۲</sup>، ۱۹۹۹).

### ۲-۳. اثرات شوک‌های نفتی بر نرخ بهره

نحوه اعمال سیاست پولی در کشورهای مختلف مانند واردکننده و صادرکننده نفت هنگام وقوع تکانه‌های نفتی باهم متفاوت است. تجربه تکانه نفتی دهه ۷۰ میلادی نشان داده که در کشورهای واردکننده نفت به هنگام وقوع تکانه افزایش قیمت نفت که به منزله تکانه منفی برای اقتصاد این کشورها عمل می‌کند، بانک‌های مرکزی برای کنترل تورم ناشی از افزایش هزینه‌ها در سمت تولید اقدام به افزایش نرخ بهره کرده و متوسل به سیاست پولی انقباضی شده و در نتیجه این سیاست، تورم کنترل شده است. از آنجا که سیاست پولی همسو با تکانه افزایش قیمت نفت در جهت کاهش تولید عمل می‌کرد، رکود حاصل بسیار بیشتر از موقعی است که این سیاست اعمال نمی‌شد. اما در کشورهای صادرکننده نفت، به هنگام تکانه افزایش قیمت، درآمدهای ارزی که عمدتاً در اختیار دولت این کشورهاست، افزایش می‌یابد و دولت برای تأمین مخارج خود ناچار به تبدیل بخشی از دلارهای نفتی پول داخلی است که در نتیجه آن

<sup>1</sup> Boschini, Pettersson and Roine

<sup>2</sup> Ravn and Sola

خواسته یا ناخواسته حجم پول افزایش می‌یابد. به همین دلیل کلوگنی و مانرا<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) نشان می‌دهند که نوسانات قیمت نفت عامل مهم و تأثیرگذار بر متغیرهای کلان اقتصادی از جمله نرخ بهره است.

نتایج تجربی نشان داده است که هنگام افت قیمت نفت که به منزله تکانه نفتی منفی برای اقتصاد این کشورهاست دولت برای تأمین نیازهای مالی خود و به دلیل کسری بودجه به وجود آمده ناچار به استقراض از بانک مرکزی بوده و در نتیجه مجدداً حجم پول افزایش می‌یابد (کانودو و گارسیا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵). نتیجه‌ای که هر دو حالت افزایش و کاهش قیمت نفت برای یک اقتصاد صادرکننده نفت در پی دارد و عکس‌العملی که سیاست پولی به این نوسانات نشان می‌دهد، در واقع، کانال اثرگذاری تکانه در اقتصادهای نفتی می‌شود.

### ۳. الگوی پژوهش

الگوی این پژوهش برگرفته از الگوی خودتوضیح انتقال ملایم<sup>۳</sup> تراسورتا و اندرسون<sup>۴</sup> (۱۹۹۲) و رحمان و سرلتیس<sup>۵</sup> (۲۰۱۰) است. در پژوهش حاضر برای تخمین یا الگوی انتقال ملایم خود توضیح LSTR، روش غیرخطی لجستیک استفاده شده است. در روش LSTR یا روش انتقال ملایم خودتوضیح لجستیکی، ارتباط بین دو متغیر به صورت غیرخطی تغییر می‌کند. در صورتی که ارتباط بین دو متغیر در طول زمان تغییر کند، آنگاه اصطلاحاً می‌گویند تغییر رژیم، تحت عنوان سطح آستانه مشخص می‌گردد. این الگوی اقتصادی بیان می‌کند که اگر مقادیری از متغیرها در یک ناحیه و قسمتی در ناحیه دیگر وجود داشته باشند (رژیم‌های مختلفی - خودتوضیح داشته باشند)، در این صورت روابط اقتصادی این متغیرها در نواحی مختلف متفاوت خواهد بود (اندرس<sup>۶</sup>، ۱۳۸۶) در نهایت الگو مورد استفاده در این پژوهش به صورت رابطه (۱) است:<sup>۷</sup>

<sup>۱</sup> Cologni and Manera

<sup>۲</sup> Cunodo and Gracia

<sup>۳</sup> Smooth Transition Autoregression Model

<sup>۴</sup> Terasvirta and Anderson

<sup>۵</sup> Rahman and Serletis

<sup>۶</sup> Anders

<sup>۷</sup> با توجه به محدودیت حجم مقاله، الگوی پژوهش به اختصار بیان گردیده است.

$$\Delta x_t = (a_1 + \sum_{i=1}^p \Gamma_{1,i} \Delta x_{t-i}) + (a_2 + \sum_{i=1}^p \Gamma_{2,i} \Delta x_{t-i}) G(z_t; c, \gamma) + e_t \quad (1)$$

که در آن برداری  $x_t$  ( $k \times 1$ ) از متغیرهای سری زمانی است.

چهار متغیر رشد تولید  $(Y_t)$  قیمت واقعی نفت  $(Roil_t)$ ، نرخ بهره  $(r_t)$  و نوسانات قیمت نفت  $(Voil)$  متغیرهای مورد استفاده هستند. در این پژوهش از داده‌های فصلی تولید ناخالص داخلی برای به دست آوردن رشد تولید حقیقی ایران استفاده شده است. همچنین با استفاده از قیمت نفت خام به عنوان قیمت اسمی و تقسیم آن بر شاخص قیمت مصرف‌کننده (CPI) قیمت حقیقی (واقعی) نفت به صورت زیر به دست آمده است:

$$Roil = \left( \frac{Noil_{us}}{cpi_{us}} \right) \quad (\text{قیمت حقیقی نفت})$$

علاوه بر این با دنبال کردن کارهای مرتون<sup>۱</sup> (۱۹۸۰) و اندرسون، بولرسلف، دیبولد و لایس<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) از واریانس قیمت نفت به عنوان جانشین<sup>۳</sup> برای نوسانات قیمت نفت استفاده شده، که واریانس قیمت واقعی فصلی نفت همانند گو و کلیسین<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) و رحمان و سرلیس (۲۰۱۰) محاسبه می‌شود. واریانس قیمت واقعی نفت  $(Voil)$  به عنوان مجموع مربعات تغییرات قیمت روزانه در یک فصل به صورت رابطه (۲) است:

$$Voil = \sum_{d=1}^t (\Delta f_d)^2 \quad (2)$$

که  $Voil$  واریانس قیمت نفت و  $\Delta f_d$  تغییرات قیمت نفت در طول یک فصل از قراردادهای آتی نفت در روز  $d$  از فصل  $t$  است. در این پژوهش برای بررسی اثرات سیاست‌های پولی از نرخ بهره استفاده شده است؛ اما یکی از مشکلاتی که پیش می‌آید این است که ممکن است داده‌ها دقیق اندازه‌گیری نشوند و یا به گونه‌ای مبهم با مقادیر واقعی متغیرها همخوانی داشته باشند که نرخ بهره نمونه‌ای از این متغیرها است (گرین<sup>۵</sup>، ۲۰۰۳). این در حالی است که به دست آوردن داده‌های دقیق در مورد نرخ بهره حتی در کشورهای توسعه‌یافته نیز با مشکلات فراوان همراه است و محققان از داده‌های متفاوتی برای این متغیر

<sup>1</sup> Merton

<sup>2</sup> Andersen, Bollerslev, Diebold and Labys

<sup>3</sup> Proxy

<sup>4</sup> Guo and Kliesen

<sup>5</sup> Greene



استفاده می‌کنند. از یک سو نرخ سود بانکی توسط مقامات پولی به صورت دستوری و بدون ارتباط با عرضه و تقاضای پول تعیین می‌شود و از سوی دیگر اطلاعات و آمار کامل و موثق درباره نرخ سود بازار غیررسمی که تابع عرضه و تقاضا در این بازار است، در دسترس نیست (کميجانی و بهرامی راد، ۱۳۸۷). به همین دلیل به عنوان مثال در مطالعات تجربی مربوط به آزمون "اثر فیشر"، ایوانز و لويس<sup>۱</sup> (۱۹۹۵) از "نرخ اوراق قرضه سه‌ماهه"<sup>۲</sup>، هافمن و کراودر<sup>۳</sup> (۱۹۹۶) از "نرخ اسناد خزانه"<sup>۴</sup> و فهمی و کندیل<sup>۵</sup> (۲۰۰۳) از "نرخ اوراق بهادار بازرگانی"<sup>۶</sup> به عنوان نرخ بهره اسمی استفاده شده است. بنابراین در این مطالعه برای حداقل کردن مشکلات ناشی از داده‌های مربوط به این متغیر، I به صورت "میانگین وزنی نرخ سود انواع تسهیلات بانکی (نرخ سود موزون تسهیلات بانکی)" تعریف می‌شود.

#### ۴. روش شناسی اقتصادسنجی

##### ۴-۲. تعیین تعداد وقفه بهینه

قبل از تعیین تعداد وقفه بهینه، مانایی متغیرها با استفاده از آزمون دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) مورد بررسی قرار گرفت.<sup>۷</sup> مطابق نتایج متغیرهای رشد اقتصادی و نوسانات قیمت نفت در سطح مانا هستند و متغیرهای نرخ بهره و قیمت نفت با یک‌بار تفاضل‌گیری مانا شده‌اند. علاوه بر تعیین متغیرهای که در الگو وارد می‌شوند، تعیین تعداد وقفه بهینه مناسب نیز دارای اهمیت است. در الگوهای VAR، وقفه‌های زیاد به سرعت درجه آزادی الگو را کاهش می‌دهند، اگر تعداد وقفه‌های الگو P باشد، در هر یک از n معادله موجود در سیستم، تعداد n.p ضریب به‌علاوه یک جزء ثابت وجود خواهد داشت: لذا در این‌گونه الگوها انتخاب درست وقفه‌های بهینه بسیار اساسی است. اگر p خیلی کوچک باشد، الگو دارای خطا در تصریح خواهد بود و اگر P بیش از اندازه بزرگ باشد، درجه آزادی کاهش می‌یابد (اندرس، ۱۳۸۶). نتایج حاصل از معیارهای شوارتر (SC)، حنان‌کوئین (HQ)، آکائیک (AIC) و خطای پیش‌بینی (FPE)، نشان‌دهنده وقفه بهینه یک برای الگو است.

<sup>۱</sup> Evans and Lewis  
<sup>۲</sup> Three Month Bond Rate  
<sup>۳</sup> Haffman and Crowder  
<sup>۴</sup> Treasury Bill Rate  
<sup>۵</sup> Fahmy and Kandil  
<sup>۶</sup> Commerical Paper Rate

<sup>۷</sup> با توجه به محدودیت حجم مقاله، نتایج این آزمون ارائه نشده است.

### ۳-۴. آزمون<sup>۱</sup> BDS

آزمون BDS توسط براك، ديچرت و شيكمن طراحی شده است. اين آزمون يك روش غير پارامتری است كه برای آزمون همبستگی متوالی و ساختار غيرخطی موجود در يك سری زمانی بر مبنای مجموع همبستگی مورد استفاده قرار می‌گیرد. آماره BDS از مطالعات انجام‌یافته بر تئوری آشفتگی و دینامیک غيرخطی نشأت گرفته و فقط برای تشخیص آشفتگی معین مناسب نبوده بلکه می‌تواند به عنوان ابزار تشخیص مناسبی در آزمون نکویی برازش الگو تخمینی نیز بکار رود. به دلیل اینکه در آزمون خطی یا غيرخطی بودن، BDS سری‌ها مانا فرض می‌شوند و قبل از انجام آزمون بایستی مانایی سری‌ها بررسی شده باشد. فرضیه صفر شامل خطی بودن متغیر و فرضیه مقابل یعنی متغیر غيرخطی است. نتایج این آزمون برای متغیرهای الگو در جدول (۱) نشان داده شده‌اند.

جدول ۱. نتایج آزمون BDS متغیر Roil (قیمت واقعی نفت)

متغیر	بعد	آماره BDS	خطای استاندارد	مقدار آماره Z	احتمال
Roil	۲	۰/۱۸۸۳۱۰	۰/۰۰۸۴۹۶	۲۲/۱۶۴۱۳	۰/۰۰۰۰
	۳	۰/۳۱۹۸۷۲	۰/۰۱۳۶۶۸	۲۳/۴۰۲۵۴	۰/۰۰۰۰
	۴	۰/۴۰۴۸۷۸	۰/۰۱۶۴۷۴	۲۴/۵۷۷۳۸	۰/۰۰۰۰
Y	۲	۰/۰۵۳۹۵۰	۰/۰۰۹۶۴۸	۵/۵۹۲۰۸۱	۰/۰۰۰۰
	۳	۰/۱۰۷۵۸۰	۰/۰۱۵۵۰۳	۶/۹۳۹۳۲۸	۰/۰۰۰۰
	۴	۰/۱۳۳۵۶۳	۰/۰۱۸۶۶۶	۷/۱۵۵۳۱۱	۰/۰۰۰۰
r	۲	۰/۱۷۳۸۲۰	۰/۰۰۶۹۵۱	۲۵/۰۰۴۷۴	۰/۰۰۰۰
	۳	۰/۲۸۱۴۸۰	۰/۰۱۱۰۷۸	۲۵/۴۰۷۸۵	۰/۰۰۰۰
	۴	۰/۳۴۶۱۳۸	۰/۰۱۳۲۲۵	۲۶/۱۷۳۲۳	۰/۰۰۰۰
voil	۲	۰/۱۴۶۵۲۲	۰/۰۱۷۴۹۶	۸/۳۷۴۵۷۴	۰/۰۰۰۰
	۳	۰/۲۵۱۵۲۲	۰/۰۲۸۲۶۷	۸/۸۹۷۹۲۰	۰/۰۰۰۰
	۴	۰/۳۱۶۲۸۰	۰/۰۳۴۲۵۵	۹/۲۳۳۰۹۱	۰/۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

<sup>1</sup> Brock, Dechert, Scheinkman

بر اساس نتایج این آزمون در جدول (۱)، فرضیه صفر آزمون BDS که به معنای خطی بودن است، رد می‌شود؛ بنابراین، می‌توان به وجود یک فرایند غیرخطی در تمامی متغیرها پی برد. لازم به تذکر است که هرگاه در نتایج آزمون BDS، تصادفی بودن یک سری در بعدهای بیش از دو رد شود، احتمال غیرخطی بودن آن سری زیاد خواهد بود (زیرا فرضیه مقابل در این آزمون نامشخص است). لذا، این آزمون شاهدهی بر غیرخطی بودن متغیرها است. بنابراین، می‌توان با تأیید پیش‌بینی پذیر بودن و نیز غیرخطی بودن متغیرهای موردبررسی، در ادامه به مدل‌سازی و پیش‌بینی غیرخطی پرداخت.

#### ۴-۴. آزمون RESET<sup>۱</sup> رفتار غیرخطی متغیرها

این آزمون برای کنترل وجود رفتار غیرخطی از نوع STAR (اتو رگرسیون انتقال ملایم) استفاده می‌شود. هم‌چنین در تشخیص متغیر انتقال و انتخاب بین LSTAR1 و LSTAR2 کمک می‌کند در این پژوهش به منظور شناسایی رفتار غیرخطی متغیرهای الگو موردنظر از آزمون RESET استفاده شده است. نتایج آزمون RESET برای متغیرها در جدول (۲) مشاهده می‌شود.

جدول ۲. نتایج آزمون RESET متغیرها

متغیر	Test-statistic	value	Prob	df
Roil	F-statistic	۱۵/۹۷۷۳۳	۰/۰۰۰۰	۲ و ۵۸
	Chi-square	۳۱/۹۵۴۶۶		۲
R	F-statistic	۳۶/۱۳۶۰۱	۰/۰۰۰۰	۳ و ۵۶
	Chi-square	۱۰۸/۴۰۸۰		۳
Y	F-statistic	۱۳/۳۱۲۵۸	۰/۰۰۰۰	۲ و ۵۶
	Chi-square	۲۶/۶۲۵۱۵		۲
Voil	F-statistic	۵۱۸۵/۴۲۲	۰/۰۰۰۰	۳ و ۵۷
	Chi-square	۱۵۵۵۶/۲۳		۳

منبع: یافته‌های پژوهش

<sup>۱</sup> Regression Equation Specification Error Test

در این آزمون فرضیه صفر حاکی از وجود رفتار خطی و فرضیه جایگزین حاکی از رفتار غیرخطی است. با توجه به نتایج به دست آمده در جدول (۲) فرضیه صفر برای تمامی متغیرها رد شده است. که این امر نشان‌دهنده این است که نتایج حاکی از وجود رفتار غیرخطی در متغیرها است.

#### ۴-۵. آزمون ضریب لاگرانژ خطی

آزمون ضریب لاگرانژ، آزمونی از نوع F است این آزمون شواهدی قوی علیه خطی بودن به نفع الگوی LSTVAR ارائه می‌دهد. گرنجر و تراسورتا این آزمون را در قالب تک معادله‌ای توضیح داده‌اند اما در این پژوهش با پیروی از کار وایس<sup>۱</sup> (۱۹۹۹) این آزمون در چارچوب الگوی خود توضیح برداری انجام شده است. آزمون خطی بودن دارای فرضیه صفر  $H_0: \gamma = 0$  در مقابل فرض جایگزین  $H_1: \gamma > 0$  است. (در اینجا  $\gamma$  شاخص انتقال یا شاخص سرعت تابع انتقال است اگر این شاخص برابر صفر باشد قسمت غیرخطی الگو صفر می‌شود و در نتیجه الگو تبدیل به الگوی خطی می‌شود). بدین منظور باید یکی از متغیرها به عنوان متغیر انتقال انتخاب شود، متغیرهای موجود در این پژوهش هر کدام می‌توانند به عنوان متغیر انتقال انتخاب استفاده شوند. در اینجا متغیر نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال استفاده شده است.

در جدول (۳) نتایج آزمون خطی بودن برای داده‌های پژوهش آورده شده است. مقدار آماره آزمون در داخل پرانتز نشان داده شده است. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده خطی بودن برای سری وقفه‌های نوسانات قیمت نفت در کل سیستم رد شده است (ستون آخر جدول ۳). همچنین به‌طور تکی برای معادله Y وقتی که متغیر Voilt-4 متغیر انتقال است، خطی بودن رد می‌شود. در معادله roil وقتی که متغیر voil با یک وقفه متغیر انتقال است خطی بودن رد می‌شود. در معادله Voil برای همه سری متغیرهای انتقال Voil به جزء Voilt-4 خطی بودن رد می‌شود. بر اساس این شواهد فرض غیرخطی بودن قابل رد شدن نیست و الگوی لجستیک انتقال آرام پذیرفته می‌شود.

<sup>۱</sup> Weise

جدول ۳. نتایج آزمون ضریب لاگرانژ خطی بودن

متغیر انتقال	مقدار آماره آزمون F متغیرهای وابسته				آماره آزمون LR
	Y	r	roil	Voil	
Vol <sub>t-1</sub>	۱/۷۸۰	۱/۳۶۵	۳/۳	۱۳/۲۳۰	۴۱۵/۲۰۳
	(۰/۲۰۳۳)	(۰/۳۴۶۳)	(۰/۰۲۴۸)	(۰/۰۰۰۰)	(۰/۰۰۰۰)
Vol <sub>t-2</sub>	۱/۶۳۹	۰/۷۳۳	۱/۵۶۲	۹/۹۹۲	۸۹/۷۷۹
	(۰/۲۴۴۸)	(۰/۶۵۵۷)	(۰/۲۷۰۶)	(۰/۰۰۰۰)	(۰/۰۰۰۰)
Vol <sub>t-3</sub>	۱/۳۷۴	۰/۶۶۷۳	۲/۲۹۹	۶/۱۱۵	۳۹/۶۱۶
	(۰/۳۴۲۴)	(۰/۶۸۲۶)	(۰/۰۹۹۷)	(۰/۰۰۰۵)	(۰/۰۰۰۲)
Vol <sub>t-4</sub>	۴/۱۲۸	۰/۹۵	۱/۰۵۶	۱/۴۱۹	۷/۲۵۲
	(۰/۰۰۷۵۶)	(۰/۵۴۷۶)	(۰/۴۹۲۷)	(۰/۳۲۳۹)	(۰/۰۲۱۷)

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۵. برآورد الگو و تحلیل نتایج

### ۱-۵. تخمین مقادیر اولیه

الگوی LSTVAR در این پژوهش با انتخاب نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال با طول وقفه ۱ برآورد شده است. محققانی از قبیل تراسورتا و اندرسون (۱۹۹۲) این نوع الگو را با روش حداکثر راست نمایی با اطلاعات کامل برآورد کرده‌اند، گرچه آن‌ها مجبور بودند قیدهای دلخواهی برای تأمین این هدف بیاورند. وایس (۱۹۹۹) از روش دو مرحله‌ای برای تخمین الگو غیرخطی چند متغیره استفاده کرده است در مرحله اول مقداری برای متغیر آستانه انتخاب و سپس به پارامتر شاخص انتقال اجازه داده شد که تغییر کند. در مرحله دوم مقدار پارامتر شاخص انتقال برابر بی‌نهایت قرار داده شده و به متغیر آستانه اجازه داده شد تغییر کند یکی از مشکلات این روش انتخاب مقدار دلخواه برای متغیر آستانه در مرحله اول است. در این پژوهش الگو بدون هیچ‌گونه محدودیتی تخمین زده شده است.

در تخمین پارامترهای الگوی LSTVAR بر طبق الگوریتم نیوتن-رافسون<sup>۱</sup> مقدار آستانه تعیین شده در تخمین پارامترهای الگو از اهمیت خاصی برخوردار است. بنابراین قبل از تصریح الگوی غیرخطی خود توضیح انتقال ملایم لازم است نخست به تعیین ضرایب متغیر انتقال  $\gamma$  و پارامتر یکنواختی  $C$  تابع انتقال لجستیک پرداخته شود. تعیین مقدار اولیه پارامتر یکنواختی و پارامتر  $C$  نقطه وسط بین رژیم‌ها، شرط لازم برآورد الگوی کاربردی این مطالعه است. مقدار برآورد شده برای متغیر آستانه و شاخص انتقال الگوی لجستیک انتقال ملایم به صورت جدول (۴) است.

جدول ۴. برآورد مقدار آستانه و شاخص انتقال

پارامتر	مقدار برآورد	p-value
$\gamma$	۰/۵۳۶۷	۰/۴۰۴
C	۶/۶۷۶۴	۰/۰۴

منبع: یافته‌های پژوهش

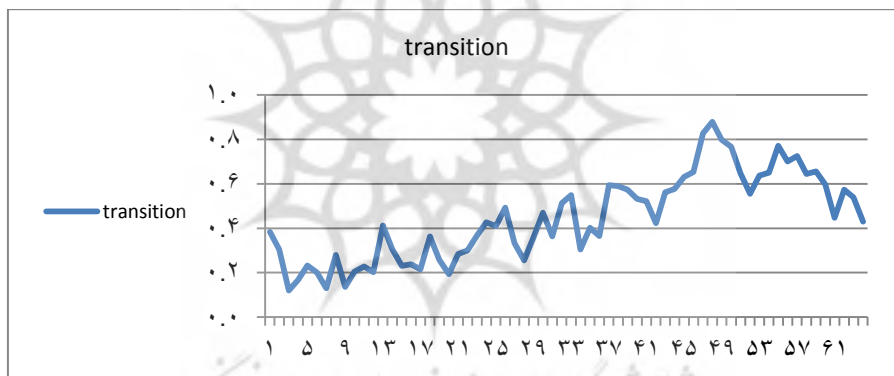
همان‌طور که در جدول (۴) مشاهده می‌شود برآورد مقدار آستانه از لحاظ آماری در سطح معمولی معنادار است و مقدار شاخص انتقال نیز نشان می‌دهد که انتقال بین دو رژیم به صورت آهسته صورت می‌گیرد. همچنین معادله این تابع انتقال (LSTVAR) به صورت رابطه (۳) است.

$$G = [1 + \exp(-0.5367(voil - 6.6764))]^{-1} \quad (3)$$

نمودار (۱) به روشنی نمایانگر یک تابع انتقال ملایم لجستیک (LSTVAR) است که از برآورد الگو حاصل شده است. محور افقی مقادیر مختلف متغیر انتقال را نشان می‌دهد. همان‌طور که گفته شد در اینجا متغیر انتقال همان نوسانات قیمت نفت است. محور عمودی نشان‌دهنده مقادیر برازش شده توسط تابع انتقال است. دامنه تابع انتقال بین صفر و یک است به طوری که  $0 \leq G \leq 1$  است.

<sup>1</sup> Newton-Raphson

نقطه آستانه  $c = 6.6764$ ، نقطه تابع و موقعیتی است که در آن تغییر رژیم روی می‌دهد. به بیان دیگر، نوسانات قیمت نفت که در آن تغییر رژیم روی داده است، مقدار  $6/6764$  است و تا زمانی که نوسانات قیمت نفت کمتر از  $6/6764$  داشته باشد، متغیرها در رژیم حدی پایین قرار دارند. اگر به واسطه بروز یک شوک قیمتی، نوسانات قیمتی نفتی، مقادیر بیشتری از  $6/6764$  را اتخاذ کنند؛ آن‌گاه متغیرها در رژیم حدی بالا قرار خواهند گرفت. بنابراین، با رسیدن نوسانات قیمت نفت به این سطح آستانه‌ای، گذار از یک رژیم حدی پایین به رژیم حدی بالا روی می‌دهد. تدریجی بودن گذار از یک رژیم به رژیم دیگر باعث این می‌شود که رفتار متغیرهای وابسته به نوسانات قیمت نفت، به صورت پویا تحت تأثیر تغییرات لحظه‌ای این متغیر قرار گیرند.



نمودار ۱. تابع انتقال برازش شده الگوی

منبع: یافته‌های پژوهش

## ۲-۵. برآورد الگوی LSTVAR

در نهایت نتایج الگوی غیرخطی LSTVAR پس از حذف متغیرهای زائد (بی‌معنا) در جداول (۵) و (۶) ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج تخمین الگوی برداری رگرسیون خطی

Voil	r	Roil	Y	
۷/۴۱۴۶۵۸ (۱۵/۷۹۶۲)	۰/۲۴۷۴۰۸ (۱/۸۰۷۳۳۷)	۰/۸۷۰۹۷۲ (۱/۹۲۸۷۰۸)	-۱۱/۲۰۳۱ (-۰/۹۹۹۹)	C
۰/۰۶۱۵۵۵ (۵/۶۵۲۲۳۸)	-۰/۰۰۰۷۲ (-۰/۲۲۵۴۲)	۰/۰۱۱۳۷۶ (۱/۰۸۵۷۹۸)	۰/۴۰۵۵۴۶ (۱/۵۶۰۲۳۹)	$Y_{t-1}$
۰/۲۴۲۶۴ (-۱/۹۹۲۴۳)	۰/۰۲۳۳۵۷۹ (۰/۶۶۳۹۲۶)	۰/۶۸۴۳۳۵ (۵/۸۴۱۱۲)	۷/۱۵۶۱۷۱ (۲/۴۶۲۰۷۳)	$Roil_{t-1}$
-۲/۶۶۷ (-۹/۴۷۱۵۸)	۰/۸۵۵۵۸۸۳ (۱۰/۴۴۲۶۵)	۰/۱۸۱۴۴۵ (۰/۶۶۹۹۸۰۳)	-۸/۰۶۱۹۴ (-۱/۱۹۹۵۹)	$R_{t-1}$
۰/۱۰۵۹۳ (-۲/۲۵۷۶۴)	-۰/۰۲۳۳۳۳ (-۱/۷۰۴۷۹)	۰/۰۹۸۸۸۹ (۰/۲۱۹۰۵۹)	-۰/۹۶۸۶۱ (-۰/۸۶۴۹)	$Voil_{t-1}$

منبع: یافته‌های پژوهش

جدول ۶. نتایج تخمین الگوی رگرسیون برداری غیر خطی

Voil	r	Roil	Y	
-۰/۱۲۲۶۷ (-۵/۷۹۴۰۶)	۰/۰۰۳۲۲۱ (۰/۵۲۱۶۶۶۵)	۰/۰۰۲۴۴۵ (۰/۱۲۰۰۴۸)	-۰/۲ (-۰/۳۹۵۷۹)	$Y_{t-1}$
۰/۳۳۳۸۱۵ (۱/۳۹۱۸۵۳)	-۰/۱۶۰۹۵ (-۲/۳۷۲۲۵)	۰/۲۶۰۰۲۵ (۱/۱۶۱۷۴۹)	-۸/۶۰۰۷ (-۱/۵۴۸۹)	$Roil_{t-1}$
۵/۰۴۳۶۶۶۳ (۱۱/۷۳۲۶۶۱)	۰/۱۰۱۱۷۱ (۰/۷۷۷۵۱)	-۰/۵۰۰۰۵ (-۱/۱۶۴۹۲)	۲۷/۷۵۱۸۶ (۲/۶۰۵۹۸۹)	$R_{t-1}$
۰/۱۶۸۲۹۸ (۱/۷۳۲۶۶۱)	۰/۰۸۴۱۶۸ (۲/۹۷۱۳۰۴)	۰/۰۱۲۸۷ (-۰/۱۳۷۷۷)	۰/۴۸۱۰۰۷ (۲۰۷۴۸۲)	$Voil_{t-1}$

منبع: یافته‌های پژوهش

طبق نتایج به دست آمده و نیز با انتخاب نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال می‌توان گفت ضرایب متغیرهای تعیین کننده رشد اقتصادی در ایران مقدار ثابتی نبوده و به ازای مقادیر متفاوت نوسانات قیمت نفت، تصریح‌های متفاوت با ضرایب مختلف برای رشد اقتصادی و عوامل مؤثر بر آن وجود دارد.



سرعت گذار بین رژیم‌های نوسانات قیمت نفت، با توجه به پارامتر  $\gamma$  تخمین و تقریباً برابر با  $0.5367/\gamma < 1$  قرار بگیرد گفته می‌شود انتقال به آهستگی صورت می‌گیرد و اگر مقدار  $1/\gamma$  باشد در اصطلاح می‌گویند سرعت گذار از یک رژیم به رژیم دیگر بالاست. بنابراین این مقدار محاسبه شده پارامتر ( $\gamma$ ) نشان‌دهنده سرعت پایین انتقال بین دو وضعیت است. جدول (۷) منعکس‌کننده برآورد الگوی خودتوضیح‌برداری در رژیم نوسانات بالا و رژیم نوسانات پایین است.

جدول ۷. برآورد الگوی برداری در رژیم نوسانات بالا و رژیم نوسانات پایین

رژیم پایین				
Voil	r	Roil	y	
۰/۰۶۴۱۱۲ (۰/۳۱۲۹۹۴)	۰/۰۰۰۵۸۴ (۰/۰۰۰۱۹۹)	۰/۰۰۰۵۲ (۰/۰۰۰۶۷۲۵)	۰/۴۴۸۳۹۳ (۲/۶۹۸۴۶۸)	Y-1
۱/۰۳۲۲۷۶ (۰/۸۶۵۸۳۵)	-۰/۰۳۷۱۹ (-۰/۳۰۹۷)	۰/۹۹۳۲۷۳ (۰/۵۹۳۵۵۹۶)	۵/۸۷۷۶۲۳ (۸۶/۳۹۹۱۶)	Roil-1
-۲/۹۹۱۹۷ (-۰/۱۸۹۶۲)	۰/۹۲۶۴۳۷ (۲۶/۱۱۹۱۱)	-۰/۰۷۷۷۳ (-۰/۱۲۴۴۶)	۵/۰۷۴۱۵۹ (۲۵/۲۵۰۲۶)	r-1
۰/۰۱۲۷۹۷ (۰۰۱۹۸۱)	۰/۰۰۲۲۲ (۰/۰۰۲۸۹)	-۰/۰۰۷ (-۰/۲۷۳۸)	-۰/۷۸۲۲۲ (-۱۷/۹۷۵۶)	Voil-1
۲/۵۶۸۴۶۶ (۱۰/۲۲۲۵۱)	۰/۲۴۰۳۹ (۰/۲۴۰۹۲۲)	۰/۲۰۶۶۹۸ (۷۲/۶۰۶۷۶)	-۲۴/۷۲۸۹ (-۳/۸۷۰۱۸)	C
رژیم بالا				
Voil	r	Roil	y	
۰/۰۱۹۴۷ (۰/۱۰۲۰۳۱)	۰/۰۰۱۳۴۷ (۰/۰۰۰۲۰۷)	۰/۰۰۲۳۶ (۰/۳۱۲۳۸۴)	۰/۱۱۹۶۶۲ (۰/۰۵۶۹۴۸)	Y-1
۰/۶۹۵۵۶۰۴ (۰/۱۶۸۳۳۵)	-۰/۰۷۴۳۲ (-۰/۲۱۷۱)	۰/۲۱۴۳۶۱ (۱/۳۱۰۵۷۷)	۱/۵۳۲۷۰۲ (۱۷/۸۱۶۸۵)	Roil-1
-۰/۱۶۶۶۵ (-۰/۰۰۸۰۲)	۰/۸۳۳۷۸۷ (۸/۲۴۵۸)	-۰/۶۱۷۲۲ (-۲/۶۲۲۰۴)	۱۰/۲۵۱۶۳ (۴۰/۳۴۲۲۳)	r-1
۰/۱۱۱۷۰۴ (۰/۱۳۱۳۲۹)	۰/۰۴۰۴۲۳ (۰/۰۱۸۴۶۱)	۰/۸۸۸۴۷ (۹۲/۱۹۱۲۷)	-۲/۰۹۶۰۵ (-۳/۸۰۹۰۹)	Voil-1
۰/۸۰۰۹۱۹ (۰/۱۴۷۲۰۶)	۰/۲۴۱۶۴۵ (۵/۹۱۵۴۴۵)	۰/۲۸۷۷۳۸ (۴/۵۸۶۴۵۸)	۰/۸۳۹۸۴ (۳/۲۱۰۴۹۴)	C

منبع: یافته‌های پژوهش

### ۳-۵. تأثیر شوک‌های نفتی بر رشد اقتصادی و نرخ بهره

#### ۱-۳-۵. تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر رشد اقتصادی

به منظور ارزیابی تأثیر تکانه قیمت نفت بر رشد اقتصادی، عکس‌العمل آنی رشد اقتصادی به شوک وارده به اندازه یک انحراف معیار بر قیمت واقعی نفت در طول ۲۰ دوره (فصل) در الگوی VAR پایه و در الگوی VAR غیرخطی شامل دو رژیم نوسانات بالا و پایین، برآورد و در نمودار (۲) نشان داده شده است.

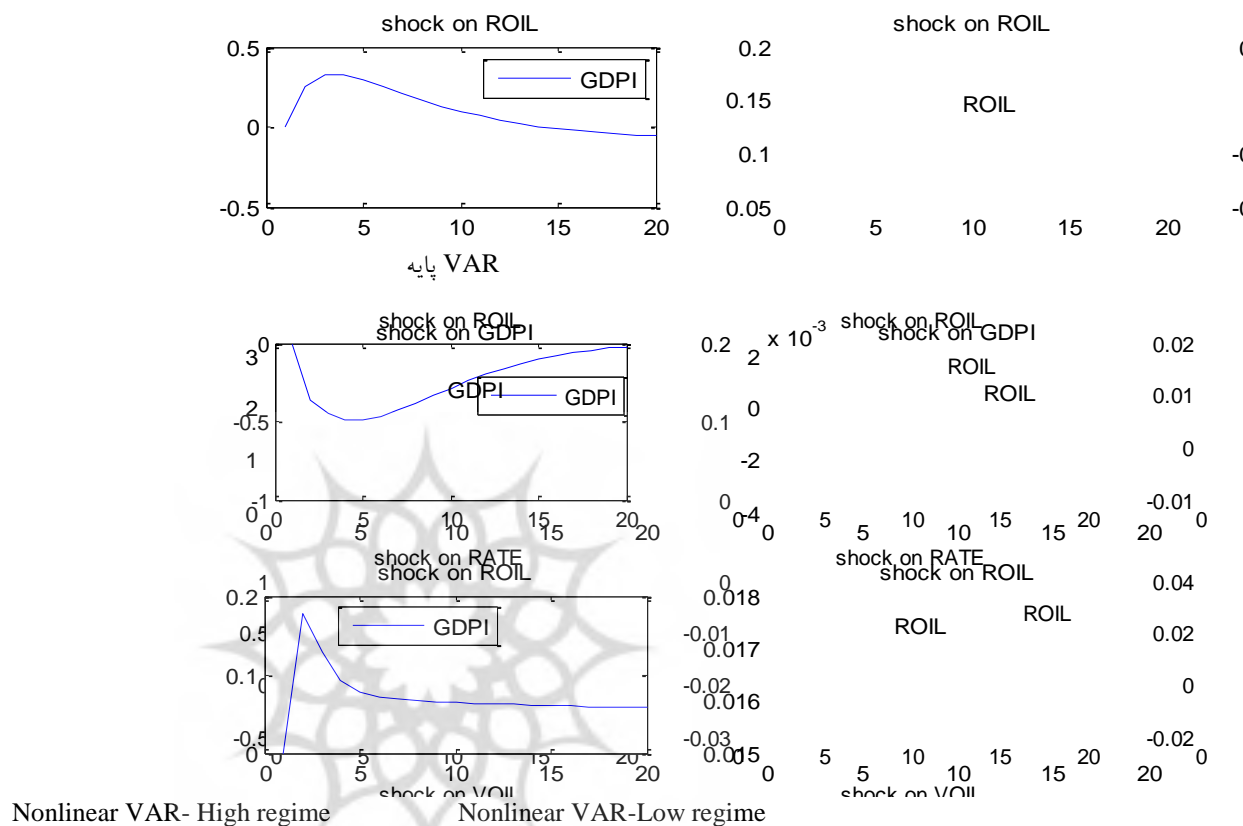
در وضعیت رژیم با سطح نوسانات پایین، شوک مثبت قیمت واقعی نفت در ۲ دوره (فصل) جهش مثبت و سریعی در رشد تولید ایجاد می‌کند، لیکن پس از ۵ دوره ضمن تداوم این رشد مثبت، در سطحی پایین‌تر و در حدود ۰/۰۹ درصد همگرا می‌شود که این نتیجه کاملاً طبیعی می‌باشد، به عبارتی رشد درآمدهای نفتی به سرعت مخارج دولتی و مصرف بخش خصوصی را تحریک کرده و در صورت ثبات قیمت‌ها منجر به رشد تولید ملی می‌گردد، اما پس از چند فصل به دلیل افزایش قیمت‌ها اثر این شوک مثبت تا حدود زیادی متعادل‌تر شده و یک مسیر همگرا را طی خواهد نمود که این نتیجه با مطالعه کتنز<sup>۱</sup> (۲۰۰۴) همخوانی دارد.

در وضعیت رژیم با سطح نوسانات بالا، شوک مثبت قیمت نفت به دلیل آمادگی اقتصاد ایران در بروز بیماری هلندی و آثار تورمی ناشی از آن، نا اطمینانی زیادی در اقتصاد ایجاد می‌کند که باعث کاهش سرمایه‌گذاری و افزایش متغیر واردات می‌گردد. البته شبیه به وضعیت اشاره شده در بالا، رشد مخارج دولت و مصارف بخش خصوصی ناشی از شوک مثبت درآمدهای نفتی، پس از چند دوره اثرات منفی ناشی از کاهش سرمایه‌گذاری و افزایش واردات را تقلیل می‌دهد. این نتیجه تا حدودی تأیید کننده نظریات مورک و هال<sup>۲</sup> (۱۹۸۰) و داربی<sup>۳</sup> (۱۹۸۲) است.

<sup>۱</sup> Ketnez et al

<sup>۲</sup> Mork and Hall

<sup>۳</sup> Darby



Nonlinear VAR- High regime

Nonlinear VAR-Low regime

نمودار ۲. تأثیر شوک قیمت نفت بر رشد اقتصادی

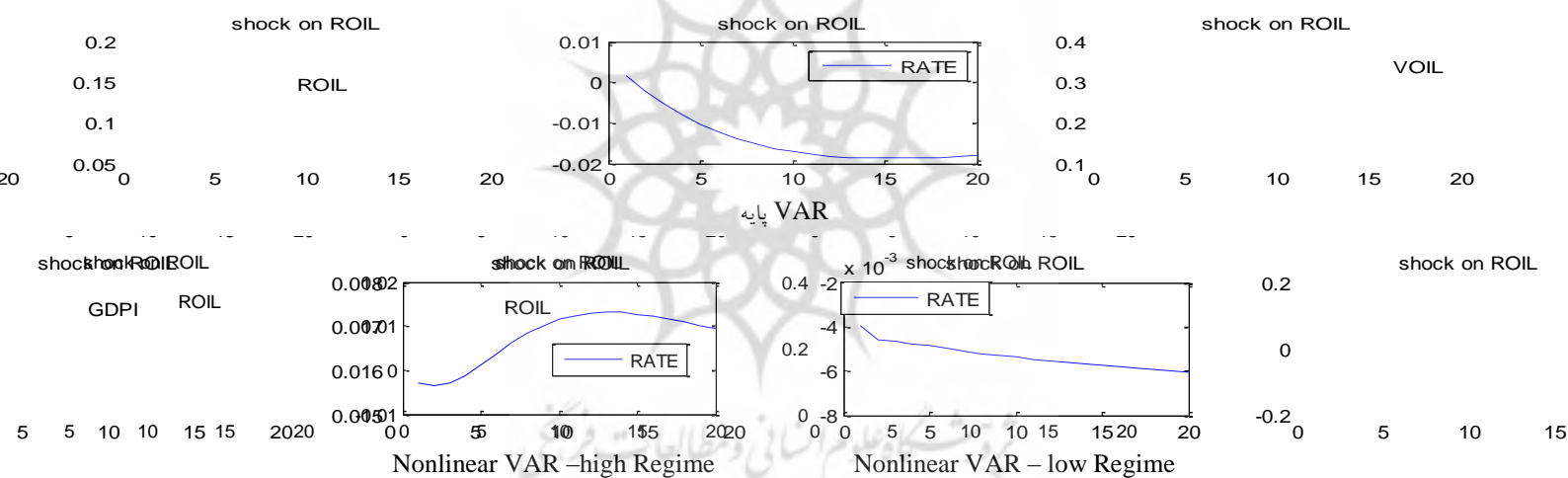
منبع: یافته‌های پژوهش

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

مجله علمی اقتصاد

۲-۳-۵. تأثیر شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره همان‌طور که در نمودار (۳) مشخص شده است بروز شوک مثبت در درآمدهای واقعی نفت در دو حالت رژیم نوسانات پایین و رژیم نوسانات بالا اثر متفاوتی بر نرخ بهره ایجاد خواهد نمود. در شرایط بروز شوک مثبت نفتی، در رژیم یا نوسانات پایین به دلیل تقویت پایه پولی از کانال بهبود وضعیت دارایی‌های خارجی بانک مرکزی، امکان افزایش نقدینگی و به تبع آن کاهش نرخ بهره فراهم می‌گردد، این شوک کاهش در دوره اول شدیدتر، لیکن پس از آن به

صورت بسیار کندتر ادامه خواهد یافت. که این نتیجه با نتایج مطالعات کانودو و گارسیا<sup>۱</sup>، (۲۰۰۵) و علی احمد و مختارول (۲۰۱۱) که نشان دادند، شوک مثبت قیمت نفتی باعث کاهش نرخ بهره می‌شود، در یک راستا است. در وضعیت رژیم بالا بازهم به دلیل گسترش نااطمینانی در اقتصاد نرخ بهره در یک مسیر صعودی بسیار ملایم قرار می‌گیرد. اما نکته قابل ذکر آنکه واکنش نرخ بهره نسبت به شوک مثبت درآمدهای واقعی نفتی بسیار محدودتر از واکنش تولید ناخالص داخلی به شوک نفتی است، این نتیجه با شواهد موجود در اقتصاد ایران که عمدتاً مقامات پولی علاقمند هستند نرخ بهره را به صورت دستوری تعیین کنند، همخوانی دارد.



نمودار ۳. تأثیر شوک قیمت نفت بر نرخ بهره

منبع: یافته‌های پژوهش

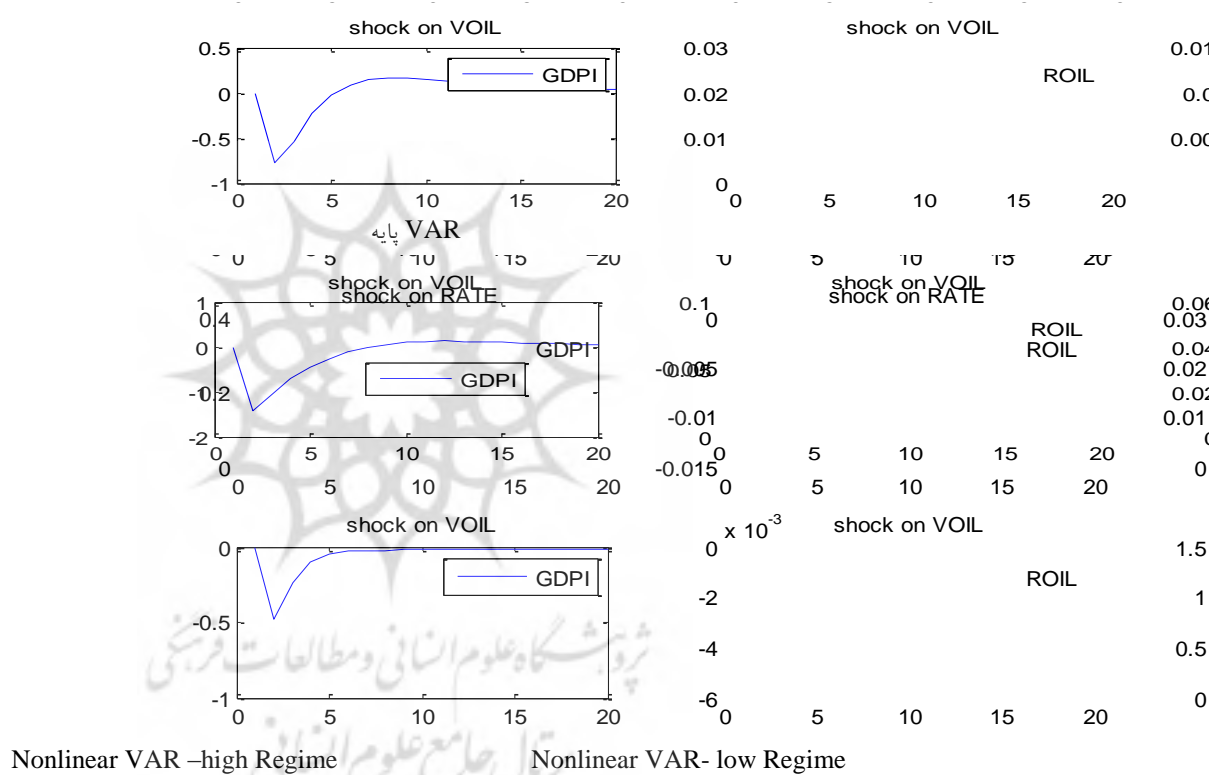
### ۳-۳-۵. تأثیر شوک نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی

یکی از تأثیرات غیرمستقیم شوک قیمت نفت بر رشد اقتصادی از طریق خود نوسانات قیمت نفت است. نمودارهای (۴) به خوبی نشان می‌دهد نوسانات قیمت نفت چه در رژیم نوسانات

<sup>1</sup> Cunodo, J., De Gracia, F

اثرات نامتقارن شوک‌های قیمت نفت بر نرخ بهره و رشد اقتصادی ایران: مدل VAR غیرخطی \_\_\_\_\_ ۴۷

پایین و در رژیم نوسانات بالا اثرات نامطلوبی بر رشد اقتصادی بجای می‌گذارند، این نتیجه‌گیری در مطالعه ابراهیمی (۱۳۸۷) نیز مشاهده شده است. البته قابل ذکر است این واکنش در رشد اقتصادی تقریباً پس از ۵ دوره (فصل) حذف شده و به سطح قبل از ایجاد شوک برمی‌گردد.



نمودار ۴. تأثیر نوسانات قیمت نفت بر رشد اقتصادی

منبع: یافته‌های پژوهش

با توجه به اینکه نفت یکی از مهم‌ترین منابع تأمین مالی بودجه کشورهای نفتی شمرده می‌شود، از این رو، مهم‌ترین کانال اثرگذاری نوسانات نفتی بر اقتصاد، بودجه‌ی دولت‌هاست. از طرفی بودجه دولت‌ها بخش قابل توجهی از تقاضای کل اقتصاد را شکل می‌دهد. بنابراین انتظار

می‌رود که بی‌ثباتی بازار نفت به واسطه بودجه دولت، تقاضای کل اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهد. از طرف دیگر، دولت‌ها که خود را به‌نوعی صاحبان درآمدهای کلان نفتی می‌دانند، در واقع از رانت عظیم نفتی بهره می‌برند. تمایلات رانت‌خواری در این کشورها نه تنها رشد تولید ناخالص را به تعویق می‌اندازد؛ بلکه منجر به تقویت بخش دولتی و تضعیف بخش خصوصی می‌گردد (پولتروویچ، پوپوف و تونیس<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). حال در چنین وضعیتی که اقتصاد ایران وابستگی زیادی به درآمدهای نفتی دارد، تغییرات قیمت نفت که از تحولات برون‌زا سرچشمه می‌گیرد و از کنترل سیاست‌گذاران اقتصادی خارج است، درآمدهای نفتی کشور را با نوسانات زیادی مواجه می‌کند. این درآمدهای ناپایدار، به عامل اصلی انتقال مستقیم بی‌ثباتی‌ها و نا اطمینانی به رشد تولید ناخالص داخلی کشور تبدیل شده‌اند، به طوری که هرگونه تغییر در قیمت نفت موجب تغییر رشد تولید ناخالص داخلی و در نتیجه بی‌ثباتی این متغیر مهم اقتصادی شده است.

#### ۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادهای سیاستی

بیشتر تحقیقات انجام گرفته در رابطه با اثرات نامتقارن نوسانات تکانه‌های قیمت نفت بر تولید در بعد تک معادله‌ای و استفاده از رگرسیون خطی به‌منظور تبیین اثرات تکانه‌های قیمت نفت بر تولید استوار بوده است. لیکن الگوی خطی نمی‌تواند تغییرات تدریجی تولید در وضعیت‌های مختلف اقتصادی را بیان نماید. لذا جهت ثبت تغییرات ملایم و تدریجی تکانه‌های قیمت نفت، یک الگو با پارامترهای متغیر نسبت به زمان، در مقایسه با روش استاندارد خطی مناسب‌تر است. در این پژوهش با نگرش جدید به این مسئله و عدم تقارن احتمالی واکنش رشد اقتصادی به عوامل تعیین‌کننده آن ضمن بررسی و آزمون اثرات نامتقارن تکانه‌های قیمتی نفت بر تولید با استفاده از الگوی رگرسیون غیرخطی انتقال ملایم، به تبیین الگوی رشد اقتصادی بر اساس عوامل تعیین‌کننده از جمله تکانه‌های قیمتی نفت پرداخته شد. نتایج نشان داد:

<sup>۱</sup> Polterovich, Popov, and Tonis

با توجه به انتخاب متغیر نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال، ضرایب متغیرهای تعیین‌کننده رشد اقتصادی در ایران مقادیر ثابتی نبوده و به ازای مقادیر متفاوت نوسانات قیمت نفت، تصریحی متفاوت با ضرایب مختلف برای رشد اقتصادی و عوامل مؤثر بر آن وجود دارد. طبق نتایج به‌دست‌آمده از تخمین الگوی LSTVAR برای متغیرهای قیمت نفت و نوسانات قیمت نفت در اقتصاد ایران، الگوی برازش شده گویای آن است که اقتصاد ایران دارای دو رژیم بالا و پایین وابسته به نوسانات قیمت نفت است. در واقع با انتخاب نوسانات قیمت نفت به عنوان متغیر انتقال می‌توان نتیجه گرفت که رشد اقتصادی نسبت به تغییرات قیمت نفت رفتاری متفاوت و نامتقارن نشان می‌دهند که این نتیجه‌گیری خود گویای نامتقارن بودن اثر شوک‌های قیمتی نفت بر رشد اقتصادی ایران است.

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق و با توجه به آسیب‌پذیر بودن اقتصاد ایران نسبت به نوسانات و بی‌ثباتی‌های قیمت نفت، پیشنهاد می‌شود ذخیره کردن مازاد درآمد نفتی در دوره‌های افزایش قیمت نفت مورد توجه قرار گیرد، تا این مازاد درآمد به‌منظور کاهش اثرات مخرب وارده در هنگام وقوع نوسانات زیاد قیمت نفت مورد استفاده قرار گیرد. بدین منظور توصیه می‌شود دولت با اعمال سیاست‌های تثبیتی مانند صندوق ذخیره‌ی ارزی و جایگزین نمودن سایر درآمدها مانند درآمدهای مالیاتی به‌جای درآمدهای نفتی در بودجه سالیانه، ارتباط هزینه‌های خود را با تکانه‌های نفتی قطع کند. بنابراین می‌توان نوسانات تولید و رشد اقتصادی که در اثر تکانه‌های نفتی ایجاد می‌شود را با پیش‌بینی محافظه‌کارانه قیمت‌ها، تنظیم مخارج عمومی بر اساس تغییرات دائمی درآمدها (به‌جای تغییرات موقتی) و استفاده مؤثر از صندوق پس‌انداز یا ذخیره درآمد نفتی برای اجتناب از انتقال تکانه‌های قیمتی به سایر بخش‌های اقتصاد، به‌خوبی مدیریت و از اثرات سوء آن بر اقتصاد ملی جلوگیری کرد. در این رابطه الگوبرداری از تجربیات بعضی کشورهای موفق در این زمینه مانند نروژ توصیه می‌شود.

### منابع

- ابراهیمی، سجاد (۱۳۸۷). بررسی تأثیرگذاری قیمت نفت بر متغیرهای مالی و رشد اقتصادی در ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
- امامی، کریم، ادیب پور، مهدی (۱۳۸۸). بررسی اثرات نامتقارن شوک‌های نفتی بر تولید. فصلنامه مدل‌سازی اقتصادی، ۳ (۴): ۱-۲۶.
- اندرس، والتر (۱۳۸۶). اقتصادسنجی تجزیه و تحلیل سری‌های زمانی. ترجمه مهدی صادقی شاهدانی و سعید شوال پور، دانشگاه امام صادق(ع)، تهران.
- کميجانی، اکبر، بهرامی راد، دومان (۱۳۸۷). آزمون رابطه بلندمدت بین نرخ سود تسهیلات بانکی و نرخ تورم. تحقیقات اقتصادی، ۴۳ (۱): ۱۸۷-۲۱۰.
- مولایی، محمد، گل خندان، ابوالقاسم، گلخندان، داود (۱۳۹۳). عدم تقارن آثار تکانه‌های نفت بر رشد اقتصادی کشورهای صادرکننده نفت: کاربردی از رهیافت غیرخطی هم‌انباشتگی پانلی پنهان. فصلنامه اقتصاد انرژی ایران، ۳ (۱۰): ۲۰۱-۲۲۹.
- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2003). Modeling and forecasting realized volatility. *Econometrica*, 71(2): 579-625.
- Auty, R (2001). Resource Abundance and Economic Development, World Institute for Development Economics Research (Oxford university press).
- Boschini, A. D., Pettersson, J., & Roine, J. (2007). Resource curse or not: A question of appropriability. *The Scandinavian Journal of Economics*, 109(3): 593-617.
- Brock, W. A., Dechert, W. D., & Scheinkman, J. A. (1987). A test for independence based on the correlation dimension." *Social Systems Research Institute, University of Wisconsin-Madison*. Working Paper 8702.
- Cologni, A., & Manera, M. (2008). Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy economics*, 30(3): 856-888.
- Cunado, J., & De Gracia, F. P. (2005). Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(1): 65-83.
- Darby, M. R. (1982). The price of oil and world inflation and recession. *The American Economic Review*, 72(4): 738-751.



- Donayre, L., & Wilmot, N. A. (2016). The Asymmetric Effects of Oil Price Shocks on the Canadian Economy, *International Journal of Energy Economics and Policy*, 6(2): 167-182.
- Engle, R. F., & Patton, A. J. (2001). What good is a volatility model. *Quantitative finance*, 1(2), 237-245.
- Evans, M. D., & Lewis, K. K. (1995). Do expected shifts in inflation affect estimates of the long-run Fisher relation?. *The Journal of Finance*, 50(1): 225-253.
- Fahmy, Y. A., & Kandil, M. (2003). The Fisher effect: new evidence and implications. *International Review of Economics & Finance*, 12(4): 451-465.
- Greene, W. H. (2003). *Econometric analysis*. Pearson Education India.
- Crowder, W. J., & Hoffman, D. L. (1996). The long-run relationship between nominal interest rates and inflation: the Fisher equation revisited. *Journal of money, credit and banking*, 28(1): 102-118.
- Hamilton, J., (2003). What is an oil shock?. *Journal of Econometrics*. 13: 363-398.
- Ahmed, H. J. A., & Wadud, I. M. (2011). Role of oil price shocks on macroeconomic activities: An SVAR approach to the Malaysian economy and monetary responses. *Energy policy*, 39(12): 8062-8069.
- Jiménez-Rodríguez, R., & Sánchez, M. (2005). Oil price shocks and real GDP growth: empirical evidence for some OECD countries. *Applied economics*, 37(2): 201-228.
- Kuper, Gerald H. (2002)., Measuring Oil Price Volatility. Working Paper University of Groningen, Department of Economics No 14.
- Guo, H., & Kliesen, K. L. (2005). Oil price volatility and US macroeconomic activity. *Review-Federal Reserve Bank of Saint Louis*, 87(6), 669-683.
- Merton, R.. (1980). On estimating the expected return on the market: an exploratory investigation. *Journal of financial Economics* 8: 323-361.
- Mork, K.A, Hall, R.E,(1980). Energy Prices, Inflation and Recession,. *Energy Journal* I, pp:31-63.
- Murphy, K. M., Shleifer, A., & Vishny, R. W. (1989). Industrialization and the big push. *Journal of political economy*, 97(5), 1003-1026.
- Pierce, J. L., Enzler, J. J., Fand, D. I., & Gordon, R. J. (1974). The effects of external inflationary shocks. *Brookings Papers on Economic Activity*, (1): 13-61.
- Polterovich, V., Popov, V. and Tonis, A. (2010). Resource Abundance: A Curse or Blessing?, DESA Working, 93.

- Rahman, S., & Serletis, A. (2010). The asymmetric effects of oil price and monetary policy shocks: A nonlinear VAR approach. *Energy Economics*, 32(6): 1460-1466.
- Rasche, R. H., & Tatom, J. A. (1977). The effects of the new energy regime on economic capacity, production, and prices. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 59(4): 2-12.
- Ravn, M. and M. Sola. (1999). A Reconsideration of the Empirical Evidence on the Asymmetric Effects of Money-Supply shock: Positive vs. Negative or Big vs. Small?, Birbeck College WP No.6.
- Terasvirta, T. (1994). Specification, Estimation, and Evaluation of Smooth Transition Autoregressive Models, *Journal of the American Statistical Association*, 89:208-218.
- Terasvirta, T. Anderson, H.M. (1992). "Characterizing nonlinearities in business cycles using smooth transition autoregressive models". *Journal of Applied Econometrics* 7:119-36.
- Weise, C. L. (1999). The asymmetric effects of monetary policy: a nonlinear vector autoregression approach. *Journal of money, Credit, and Banking* (31): 85-108.